

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-242087

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月11日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 L 21/304

3 2 1

H 0 1 L 21/304

3 2 1 A

B 0 5 D 5/00

B 0 5 D 5/00

B 0 8 B 3/08

B 0 8 B 3/08

A

B 2 4 B 55/06

B 2 4 B 55/06

C 2 3 F 1/40

C 2 3 F 1/40

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-54099

(22) 出願日

平成9年(1997) 2月21日

(71) 出願人 000190149

信越半導体株式会社

東京都千代田区丸の内1丁目4番2号

(71) 出願人 591037498

長野電子工業株式会社

長野県更埴市大字屋代1393番地

(72) 発明者 宮崎 誠一

長野県更埴市大字屋代1393番地 長野電子  
工業株式会社内

(72) 発明者 岡田 純佳

長野県更埴市大字屋代1393番地 長野電子  
工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 好宮 幹夫

(54) 【発明の名称】 ラッピング後の半導体ウエーハの洗浄方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 酸エッチング時の外周端部における突起の発生を防止する。

【解決手段】 単結晶棒をスライシングし、得られた半導体ウエーハに面取り加工、ラッピング、酸エッチングそして鏡面研磨を施すことからなる半導体鏡面ウエーハの製造工程において、前記ラッピングの後、酸エッチングの前に半導体ウエーハを強アルカリ性水溶液で洗浄し、その際、半導体ウエーハの表面を4~8 μm溶解することを特徴とする、ラッピング後の半導体ウエーハの洗浄方法。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 単結晶棒をスライシングし、得られた半導体ウエーハに面取り加工、ラッピング、酸エッチングそして鏡面研磨を施すことからなる半導体鏡面ウエーハの製造工程において、前記ラッピングの後、酸エッチングの前に半導体ウエーハを強アルカリ性水溶液で洗浄し、その際、半導体ウエーハの表面を少なくとも4 $\mu$ m溶解することを特徴とする、ラッピング後の半導体ウエーハの洗浄方法。

【請求項2】 前記強アルカリ性水溶液が水酸化ナトリウム水溶液または水酸化カリウム水溶液であることを特徴とする、請求項1記載の洗浄方法。

【請求項3】 前記強アルカリ性水溶液の温度が40～90℃の範囲であることを特徴とする、請求項1または2に記載の洗浄方法。

【請求項4】 前記強アルカリ性水溶液の濃度が40～60重量%の範囲であることを特徴とする、請求項1ないし3のいずれか1項に記載の洗浄方法。

【請求項5】 前記半導体ウエーハが、シリコンウエーハであることを特徴とする、請求項1ないし4のいずれか1項に記載の洗浄方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、シリコン、GaAs、GaP、InP等の半導体ウエーハの製造工程において、ラッピングの後、酸エッチングの前に半導体ウエーハを強アルカリ性水溶液で洗浄する方法の改善に関する。

## 【0002】

【従来の技術】半導体鏡面ウエーハの製造工程は、通常、シリコン等の単結晶棒をスライシングし、得られた半導体ウエーハに面取り加工、ラッピング、酸エッチングそして鏡面研磨を施すことからなる。この半導体鏡面ウエーハの製造工程におけるラッピング後の半導体ウエーハには、重金属が付着している他、酸化アルミニウム、炭化珪素などからなるラッピングパウダーおよびラップ液に一般に含まれている防錆剤などが付着しており、これらの付着物を、次工程の酸エッチングの前に除去する洗浄が一般に行われている。この洗浄方法としては、通常、ラッピング後、酸エッチングの前に、半導体ウエーハを、ウエーハ浸食力の強い強アルカリ性水溶液に浸漬してウエーハの表面をわずかに溶解し（溶解取代：約1～2 $\mu$ m）、それと同時に前記ラッピングパウダーや防錆剤などの付着物も除去する、強アルカリ性水溶液による洗浄方法が採用されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、強アルカリ性水溶液による洗浄の後、半導体ウエーハを酸エッチングすると、図1に示すように、半導体ウエーハの外周端部1に、高さが約25 $\mu$ m程度以下の突起2が生じると

いう問題があった。半導体ウエーハの外周端部には、ラッピング前に面取り加工が施されるのであるが、面取り加工後の外周端部にはその時の加工歪み（深さ：約5～15 $\mu$ m）が極端に入っていて、強アルカリ性水溶液による洗浄の際にこの外周端部が選択的に溶解されて、多数のピットが形成され、外周端部の表面が粗くなる。

【0004】このように外周端部が粗いウエーハを続く酸エッチング工程に送ると、この粗い外周端部によって、半導体ウエーハの搬送用または洗浄用バスケットが削り取られ、前記ピットにバスケットの削り粉が付着し、この削り粉が酸エッチング時にマスクとなって、その部分がエッチングされないために突起が発生するものと思われる。さらに、前記ピットに異物が侵入して、酸エッチング終了後にも汚染となって残るという問題もあった。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記問題を解決するために種々検討を重ねた結果、強アルカリ性水溶液による洗浄の際に、半導体ウエーハの表面を従来のように1～2 $\mu$ m程度溶解するのではなく、少なくとも4 $\mu$ m溶解すると、酸エッチング時の突起の発生を抑制できること、また、ピットに異物が侵入することによる前記汚染も防止できることがわかった。これは、半導体ウエーハの表面を少なくとも4 $\mu$ m溶解すると、ピットの深さが小さくかつピット径が大きくなって、外周端部の粗さを低減でき、その結果、バスケットが削り取られ難く、また、ピットへの削り粉が付着し難くなり、さらに、ピットへ異物が侵入しても酸エッチング終了後まで残ることがなくなるためであると考えられる。

【0006】すなわち、本発明のうち請求項1に記載した発明は、単結晶棒をスライシングし、得られた半導体ウエーハに面取り加工、ラッピング、酸エッチングそして鏡面研磨を施すことからなる半導体鏡面ウエーハの製造工程において、前記ラッピングの後、酸エッチングの前に半導体ウエーハを強アルカリ性水溶液で洗浄し、その際、半導体ウエーハの表面を少なくとも4 $\mu$ m溶解することを特徴とする、ラッピング後の半導体ウエーハの洗浄方法である。

【0007】このように、ラッピング後に強アルカリ性水溶液で半導体ウエーハを洗浄することにより、半導体ウエーハの表面を少なくとも4 $\mu$ m溶解すれば、外周端部のピットの深さを小さくかつピット径を大きくすることができ、外周端部の粗さを改善できるので、その後の酸エッチング時での突起の発生を防止でき、また前記ピットに異物が侵入して酸エッチング終了後にも汚染となっても残ることも避けることができる。本発明における強アルカリ性水溶液による洗浄による半導体ウエーハの表面の溶解取代は、少なくとも4 $\mu$ mであれば、上述した通り突起の発生の抑制等の本発明の目的は達成でき、本発明において溶解取代の上限は特に限定されない。しか

し、溶解取代が大きくなればなるほど、溶解時間がかかり、洗浄効率が低下するので、溶解取代は $50\mu\text{m}$ 程度までであるのが好ましい。ただし、溶解取代が $8\mu\text{m}$ より大きいと、半導体ウエーハの表面の光沢度が必要以上に増大してしまい、好ましくないので、溶解取代は $4\mu\text{m}\sim 8\mu\text{m}$ であるのが特に好ましい。

【0008】本発明のうち請求項2に記載の発明は、前記洗浄方法において、前記強アルカリ性水溶液として水酸化ナトリウム水溶液または水酸化カリウム水溶液を使用することを特徴とする洗浄方法である。このように強アルカリ性水溶液として水酸化ナトリウム（以下、 $\text{NaOH}$ と記載する）水溶液または水酸化カリウム（以下、 $\text{KOH}$ と記載する）水溶液を使用した場合、特にその選択性からピットの発生による外周端部の粗さが問題となっていたことから、外周端部の粗さを改善できる本発明の有利性が特に発揮される。

【0009】本発明のうち請求項3に記載の発明は、前記洗浄方法において、前記強アルカリ性水溶液の温度を $40\sim 90^\circ\text{C}$ の範囲とすることを特徴とする洗浄方法である。このように前記強アルカリ性水溶液の温度を $40\sim 90^\circ\text{C}$ の範囲としたのは、前記強アルカリ性水溶液の温度が $40^\circ\text{C}$ 未満であると、溶解速度が遅く作業性が低下し、 $90^\circ\text{C}$ より高いと、強アルカリ性水溶液の水分の蒸発が著しく、濃度の制御が困難になるからである。本発明においては、前記強アルカリ性水溶液の温度を $40\sim 55^\circ\text{C}$ の範囲とすることが特に好ましい。

【0010】本発明のうち請求項4に記載の発明は、前記洗浄方法において、前記強アルカリ性水溶液の濃度を $40\sim 60$ 重量%の範囲とすることを特徴とする洗浄方法である。このように前記強アルカリ性水溶液の濃度を $40\sim 60$ 重量%の範囲としたのは、前記強アルカリ性水溶液の濃度が $40$ 重量%未満であると、半導体ウエーハの表面粗さが増大して、後工程の鏡面研磨による取代の増大をもたらす、 $60$ 重量%より高いと、強アルカリ性水溶液の濃度の制御が困難になるからである。本発明

においては、前記強アルカリ性水溶液の濃度を $40\sim 50$ 重量%の範囲とすることが特に好ましい。

【0011】そして、本発明の洗浄方法は、酸エッチング時の外周端部における突起の発生が特に問題となっているシリコンウエーハの洗浄について特に有用である。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を実施例を用いて説明する。

【0013】

10 【実施例】以下、本発明を例に基づいて詳述する。

#### 実施例および比較例

シリコン単結晶棒から切り出されたシリコンウエーハに面取り加工を施して、直径 $200\text{mm}$ のシリコンウエーハ132枚を作製した。その後、これらのシリコンウエーハを、酸化アルミニウムからなるラッピングパウダーが分散された、防錆剤を含むラップ液を用いて、ラッピングしてシリコンウエーハの表面を $80\mu\text{m}$ 研削した。次いで、シリコンウエーハを、温度が $45^\circ\text{C}$ で、濃度が $45$ 重量%の $\text{NaOH}$ 水溶液で洗浄し、その際、12枚ずつ、シリコンウエーハの表面を、表1に示すように、 $0.1\sim 30\mu\text{m}$ の間の10段階の溶解取代で溶解した。また、12枚については、 $\text{NaOH}$ 水溶液で洗浄しなかった。

20 【0014】次いで、シリコンウエーハの表面を純水でリンスした。その後、フッ酸：硝酸：酢酸＝ $3:5:3$ のエッチング液により酸エッチングを施し（エッチング取代： $15\sim 50\mu\text{m}$ ）、純水でリンスした後、外周端部における突起の発生の有無および表面の光沢度を調べた。結果を表1に併記した。表中、光沢度については、目視で、ウエーハの表面の許容光沢度を示す限度見本と比較し、光沢度が限度見本以下である場合を○、限度見本を越している場合を×として表した。

30 【0015】

【表1】

表1

例	溶解取代 ( $\mu\text{m}$ )	突起の発生の有無 (枚)		突起発生率 (%)	光沢度
		有	無		
比較例	0	0	12	0	—
	0.1~0.9	10	2	83	—
	1.0~1.9	10	2	83	—
	2.0~2.9	11	1	92	—
	3.0~3.9	8	4	67	—
実施例	4.0~4.9	1	11	8	○
	5.0~5.9	0	12	0	○
	6.0~6.9	0	12	0	○
	7.0~8.0	0	12	0	○
	8.1~9.0	0	12	0	×
	9.1~30	0	12	0	×

【0016】表1に示す結果から、溶解取代が4.0  $\mu\text{m}$ 以上であると、外周端部の突起の発生が著しく低減するか突起の発生が全くなることがわかる。また、溶解取代が8.0  $\mu\text{m}$ より大きいと、表面の光沢度が、許容値を越えて好ましくないこともわかる。なお、洗浄後のシリコンウエーハの表面を分析したところ、NaOH溶液での洗浄において溶解取代が1.0  $\mu\text{m}$ 以上の場合には、重金属、ラッピングパウダーおよび防錆剤等は十分に除去されていた。

【0017】なお、本発明は、上記実施例に限定されるものではない。上記実施例は例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

【0018】例えば、上記実施例においては、シリコンウエーハを洗浄する場合につき例を挙げて説明したが、本発明はこれに限定されず、GaAs、GaP、InP等の半導体ウエーハの洗浄に当然に適用できる。また、

上記実施例においては、強アルカリ性水溶液としてNaOH水溶液を使用した場合についてのみ例に挙げて説明したが、KOH水溶液を使用しても同様の効果を奏することは言うまでもない。

#### 【0019】

【発明の効果】本発明によれば、ラッピング工程において半導体ウエーハの表面に付着した重金属、ラッピングパウダーおよび防錆剤などを十分に除去できると共に、次工程の酸エッチング時における外周端部における突起の発生を防止することができ、また、ビットに起因する、酸エッチング終了後にも残る汚染を防止することもできる。

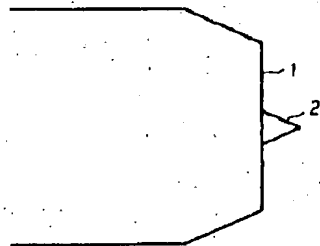
#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 半導体ウエーハの一部断面形状を示す図である。

#### 【符号の説明】

1…外周端部、 2…突起。

【図1】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

C 2 3 G 1/14

C 2 3 G 1/14